時間をかけない 技能伝承・電子マニュアルの作成方法

創造デザイン セールスマネージャー 鹿又祐二

1 はじめに

日本のモノづくり産業(製造業)は、経済のグローバル化、円高の進展など、いわゆる「六重苦」を背景に海外への進出が続き、その空洞化が懸念されるなか、国内におけるモノづくりのレベルの維持とさらなる向上が不可欠となっている。技術の高度化・細分化の進行などグローバルな動向に的確に対応しつつ、モノづくり産業の競争力に磨きをかけていくためには、モノづくりの現場において中核的な役割を担う人材(以下「中核人材」という)を育成し、確保する重要性が高まっているといえる。

技能伝承という言葉がクローズアップされてきたのは、2007年に団塊世代の大量退職による企業ノウハウの喪失が課題としてあげられたときである。いわゆる「2007年問題」と呼ばれ、各企業、とくに製造業においては深刻な問題となった。

それから5年が経過し、各企業でさまざまな対策を講じてきているが、果たしてどのような方法がよいのだろうか?

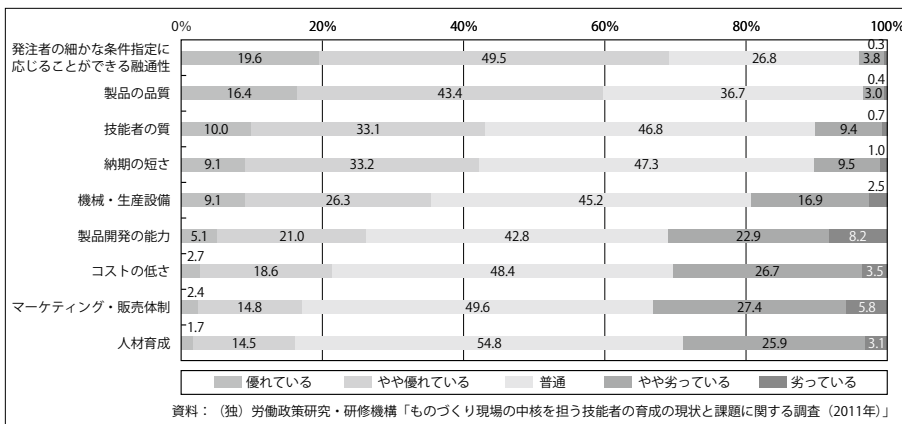
そこで、本稿では、技能伝承における課題と対策について、あらためて述べてみたい。

2 技能伝承における課題

2.1 モノづくり技能とその伝承の必要性

まず、技能伝承の必要性について考えてみる。

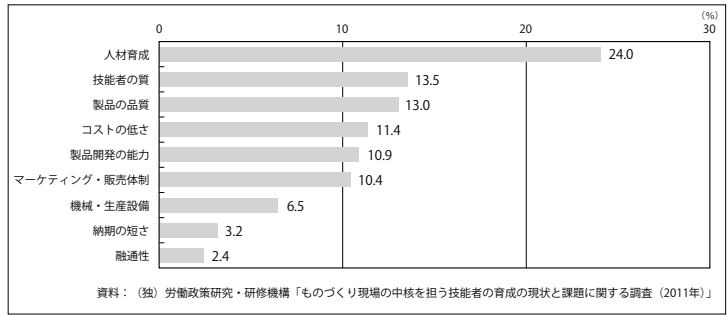
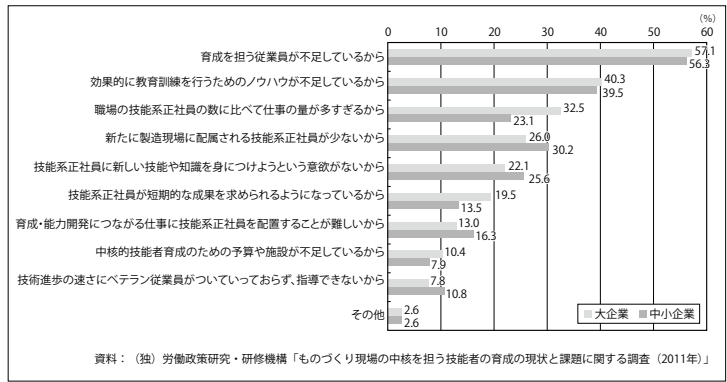
経済産業省が2012年6月に発表した「ものづくり白書」によると、同規模・同業種の企業と比較した自社の競争力について「コストの低さ」、「マーケティング・販売体制」、「人材育成」をあげる企業は少数にとどまっていることがわかる(**図表―1**)。

さらに、この自社の評価を踏まえた今後3年間の改善項目(**図表―2**)として「人材育成」をあげている企業が多い。このことから、企業では、

図表―1 同規模・同業種の企業と比較した自社の評価

国内・海外企業との競争が激化していくなかで、これまで企業の強みを支えてきた技能者の質を維持・向上させるよう、人材育成への取組みの改善を重要視していることがわかる。

2.2 技能伝承と技術教育の現状

各企業で技能伝承の必要性を強く感じていることはわかった。それでは、現状ではどのような取組みがなされているかを見てみると、① 短期的には「経験者の中途採用」、「必要な人材の再雇用」で技能の喪失の危機に対応する、② 技能伝承の手法は、「デジタル化・マニュアル化」よりも「人から人へ(OJT)」という企業が多く、効率的に技能伝承や技能人材育成が行われている企業が少ないのが現状である。

図表—2　自社の評価を踏まえた今後3年間の改善項目

図表—3　うまくいっていない要因（企業規模別・複数回答）

2.3 技能伝承と技術教育の課題

それでは、技能伝承と技術教育を行う際の課題をあげてみよう。

同じ「ものづくり白書」の中にある中核人材の育成の状況の中で、中核人材の育成がうまくいっていない要因(**図表—3**)として「育成を担う従業員が不足しているから」が最も多い。また、「効果的に教育訓練を行うためのノウハウが不足しているから」が2番目に多い。このことから、教育を行う人的問題の解決と、効率的な育成方法の確立が求められていることがわかる。

3 技能伝承における考慮事項

3.1 教育を受ける側の情報の捉え方

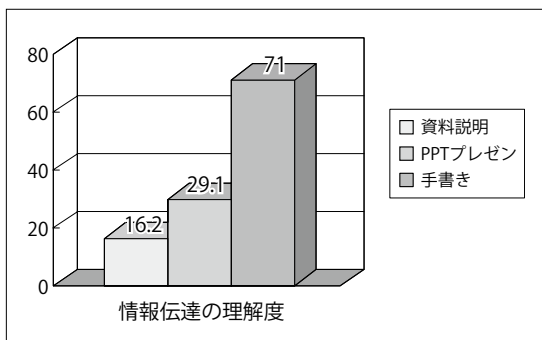
図表—3の中核人材の育成がうまくいっていない要因のなかで「技能系正社員に新しい技能や知識を身につけようという意欲がないから」という項目にも注目したい。確かに教育を受ける側の、向上することに対する意欲・熱意が乏しければ、どんなに一生懸命教えてもそれほど効果は望めないだろう。しかし、本当に意欲・熱意がないから人材が育たないのだろうか？ 意欲・熱意はあるが、いくら教えても理解できないと考えられないだろうか？ このことを理論的に示しているのが「ハーマンモデル」といわれる人材開発モデルである。

これは、アメリカの某有名企業の人材教育研究部門に35年在籍したネッド・ハーマンが考えた人材開発モデルである。ノーベル賞受賞学者の大脳生理学理論を起源とする「利き脳」の研究をベースにした「脳優勢度調査」に基づいて開発されたものだ。ハーマンによると、人の価値観や情報の捉え方に差が生じるのは、その人の脳の発達している部分が違うからだと理論づけている。したがって、同じ教え方をしても、それぞれの人の脳の発達の仕方によって理解できる人と理解できない人が生じてしまうのである。

これによれば、今まで時間をかけて教育していたものについて、よりスムーズな情報伝達方法の必要性がありそうだ。それは、短時間での教育で効率性の向上を図ることにもつながる。

3.2 情報の伝え方

しかし、教育を受ける側の脳のどの部分が発達しているか、価値観、情報の捉え方などを分析するのは容易ではない。実際にハーマンモデルを活用したコンサルティングもあるが、それなりに費用がかかってしまう。では、教育を受ける側がどのような情報の捉え方をするかわからなくても、効果的に情報を伝える方法はないだろうか？ これについて興味深い調査結果がある。

図表―4 は Microsoft が実際にテストを行って作成したものである。不特定多数の人を集めて、ある新製品のプレゼンテーションを行った。説明内容は同じであるが、プレゼンを、①資料を見せて指でポイントを示しながら説明する、②パワーポイントを開いてレーザーポインタでポイントを示しながらプレゼンする、③パワーポイント上にポイントを手書きしながらプレゼンする、の 3 つの方法で行い、聴いた人にアンケートを実施した。この結果、とくに「製品の理解度」に着目すると、資料 16.2％、パワーポイント 29.1％、手書き 71.0％となり、手書きをしてポイントを伝えるのが一番情報を伝えることができたことがわかる。したがって、教育を行う際もポイントを手書きで示しながら行うと、伝えたい情報が伝わりやすくなり、どのようなタイプの人でも理解しやすい環境になると言える。

図表―4 情報が伝わりやすい方法

3.3 反復学習

教育を受けても、その内容を 100％吸収することは至難の業である。しかし、吸収できなかったら「何でこんなこともわからないのか！さっき教えただろ！」と叱られてしまう。教育する側からしても、同じことを何度も教えるのはたいへんである。

そこで、教えた内容を何らかの形で記録し、教えられたことを繰り返し学習できれば、理解度が上がり長く記憶できるようになる。実際、脳の中で記憶をつかさどる「海馬（かいば）」という部分が反復学習の実施により長期記憶すべき情報として判断されることが、脳の研究結果からも明らかにされている。

反復学習できる環境を整えれば、教育する側の負担を軽減でき、教育される側の理解度を向上させる効果がある。まさに「一石二鳥」である。

3.4 デジタル化・マニュアル化

反復学習できる環境として従来行われてきたものが、技能のマニュアル化および手順書の作成である。昔から紙で手順書を作成することが多く行われてきたが、最近ではデジタルビデオカメラを活用してマニュアルのデジタル化を行っている企業も増えている。しかし、近畿経済産業局が実施したアンケート結果によると「技能のデジタル化・マニュアル化」への取組みを行っている企業は 25.6％に止まっており、実際の取組みとしてはうまく普及していないのが現状のようである（**図表―5**）。

技能のデジタル化・マニュアル化がうまくなされていない理由としては、

① 技能とは「カン・コツ」という、その人のみが感覚的に保有している技であり、それを文章化するのはむずかしく、マニュアル化しても活用されていない

② 現場の作業内容をデジタルビデオカメラで

撮影し、パソコンで編集するとばくだいな時間がかかってしまうなどの課題があり、結局は「人から人へのOJT」が一番だ(48.8％)という結論になってしまっている。「カン・コツ」を文章化するのはむずかしいため、作業内容をカメラで撮影して直接見せるのがよいが、編集作業が短時間で済むような工夫も必要になりそうだ。

また、ハーマンモデルを活用して分析すると、動画だけ見せても、ある人にとっては情報が不足してしまうことがわかった。左脳が発達しているタイプの人たちである。このタイプは非常に分析能力に長けており、論理的に物事を考える傾向が強いため、動画だけ見せても背景にある論理的根拠が不足してしまう。

結論として、動画と文章の両方を同時に見ながら、読みながら学習できる環境が理想的であると言える。

図表—5　技能伝承の取組み

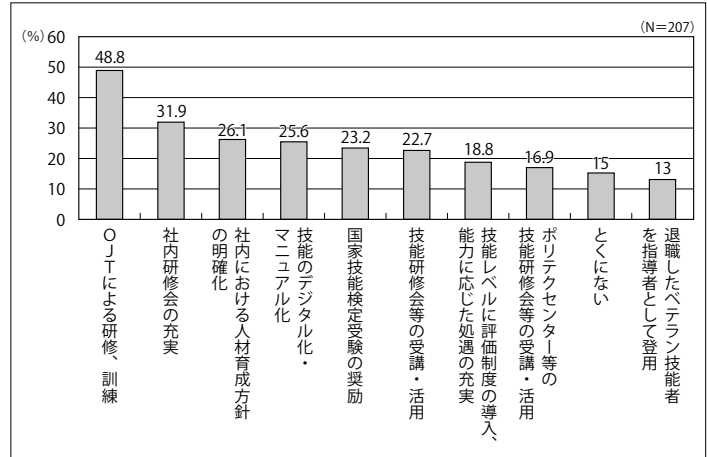
4 技能伝承の有力な手段としての電子マニュアル

①伝えたい情報を的確に伝えるには「手書き」という手法を取り入れる、②反復学習できる環境を整える、③動画と文章を同時に見ながら、読みながら学習できる環境が短時間で構築できる、これらができれば、さまざまな課題の解決につながる。これを可能にするのが電子マニュアルの導入である。

4.1 電子マニュアルの定義

ここで言う電子マニュアルとは、紙媒体を単純に電子媒体(Officeファイル、PDFファイル)にしたものではなく、上記の3つの項目を満たすIT技術を駆使した電子マニュアルである。

4.2 電子マニュアル作成のポイント

電子マニュアルを作成する方法としては、次の2つが考えられる。

(1) 専門業者に委託する

電子マニュアル作成を専門業者にお願いすれば、客観的な視野から、質の高い電子マニュアルの作成が望める。しかし、コストが高いのが現状であり、綿密な打合わせも必要になり作成時間がかかる。また、内容の改定・更新を行う際も、業者に再度お願いしなければならない。

(2) 自社で作成する

自社で作成すればコスト・時間をかけずに独自の電子マニュアルが作成でき、改定・更新も自由にできる。しかし、IT技術に対する専門知識が必要になる。

いずれの場合でも、担当者が高度な知識を保有していないと、最初に述べた3つの項目を満たす電子マニュアルを作成するのはむずかしい。しかし、最近ではデジタルとアナログの融合もなされており、「手書き」ができるパソコンやデバイスも多く販売されている。それらを応用して、現場で撮影した映像に、ポイントを手書きしながら音声説明を加え、一連の説明内容をパソコンの中で録音・録画して保存する技術がある。また、既存の手順書(紙媒体、ワード、エクセル、パワーポイント、PDF)と関連する動画をいっしょにして、パソコンの画面上で本物の本を見るようにページをめくりながら学習できる教材を作成する技術もある。

4.3 電子マニュアル作成における新しい技術

ここでは、前項(2)で述べた技術を活用したツール(EduSolution)について、その概要を紹介する。

図表―6 EduNote

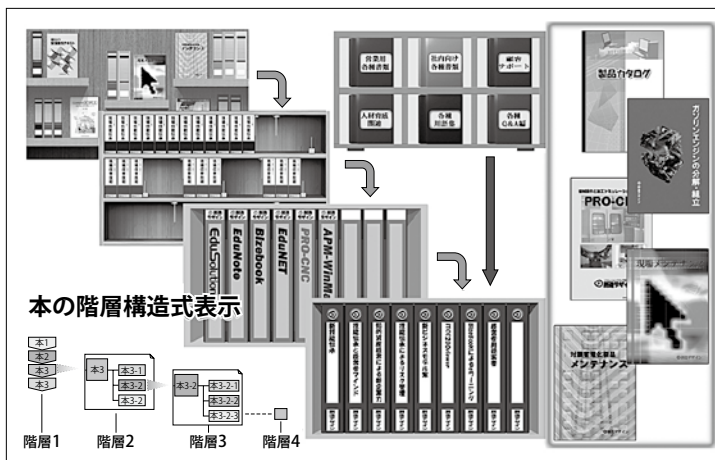
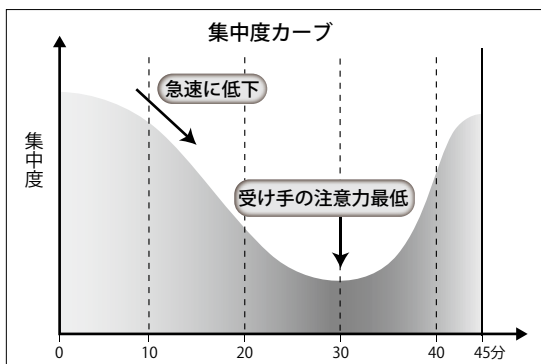
図表―7 BizeBook

図表―8 集中力が持続可能な時間

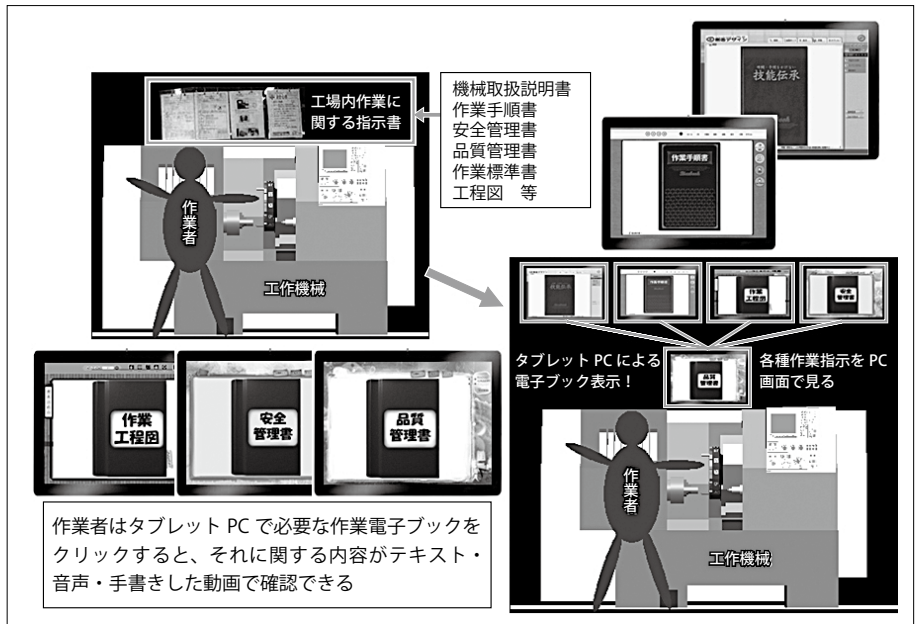
(1) 手書き録画ソフト(EduNote)

コンピュータの画面に開けるものであれば何にでも(Office ファイル、PDF ファイル、写真、動画・Flash ファイル、各種専門アプリケーションなど)手書きをしてポイントを書き示すことができ、音声説明とともに1つの動画ファイルとして保存が可能なもの。既存の映像編集ソフトに比べて短時間で作成できる(**図表―6**)。

(2) 電子ブック(BizeBook)

過去に作成した手順書(紙媒体、ワード、エクセル、パワーポイント、PDF)をそのまま取り込んで、パソコンの中で本物の本を見るようにページをめくることができる。また、手書き録画ソフトで作成した動画、ビデオで撮影した動画・Flash、ナレーションなどのマルチメディアを取り込んで「見る・聞く・触る」をしながら学習が可能な電子マニュアルの作成ができる。既存の電子ブックと大きく異なる部分は、このマルチメディア、とくに動画をたくさん取り込んでもレスポンスが落ちないところが最大のメリットである。さらに作成した電子マニュアルを本棚形式で区分け・整理することで、学ぶ側にも学びたい電子マニュアルを探しやすくすることができる。リンクを自由に設定できるので階層構造化も可能である(**図表―7**)。

5 新しい電子マニュアルの効果

前項のようなツールを活用して作成された電子ブックで学習すると、次のような効果もあることがわかった。集中力を持続できる電子マニュアルである。**図表―8**は人が教育を受けるときの時間と集中度の関係を表したグラフであるが、開始から10分が経過すると急激に集中度が落ちているのがわかる。よって、作成する動画もできるだけ短くする必要があるが、本と動画を関連付けすることで、おのずと動画を短くまと

図表—9
活用事例 1

めることができる。また、本に DVD を付ける方法も考えられるが、電子マニュアルは紙の資源の節約化（ペーパーレス）にも役立つので環境保護の面からも有効であると考えられる。さらに、①情報の更新が手軽、②インターネットを活用すれば場所・時間の制約がない、③カスタマイズすることで作業チェック機能・作業記録入力機能を追加することも可能、など電子マニュアルにはさまざまなメリットがある。とくに③は最近需要が増えてきている機能で、この機能があることで、教材やマニュアルとしてだけでなく作業現場でも使用できるようになる。

6 活用事例

6.1 生産ライン革新

あるライン作業を行っている工場での事例をご紹介する（**図表—9**）。ライン上には多種多様な加工機械が並んでおり、作業者は 1 人で順番に加工を行っている。

（1） 問題点

ライン上の各機械での作業に関する指示書・手順書がボードで各機械に設置されているが、多品種少量生産の需要が増え、作業標準書の枚数が多くなり、ライン作業者が管理しにくくなりミスが増えている。また、各作業者の生産物にバラツキが発生している。

（2） 解決したい内容

掲示物をなくしてペーパーレス化を図る、タッチパネルディスプレイを設置して段取り手順書や動画を指で手軽に操作したい、作業標準書を各機械でタイムリーに表示したい、タッチパネル PC で加工測定データを入力してポスト PC で作業者ごとに管理したい、ポスト PC で品番を切り替えたらタッチパネル PC 上で各機械専用の NC プログラムを間違いなく転送したい。

（3） 解決策

① 段取り手順動画作成

USB カメラやビデオカメラで撮影した動画に、EduNote を活用して熟練者の作業指示内容を手書きしながら、音声説明を加えて読める動画をつくる。

② ペーパーレス環境および作業指示書・関連動画閲覧環境の構築

既存の作業指示書と EduNote で作成した動画を BizeBook により電子ブック化する。

③ サーバ PC を運用して各 PC を管理

各クライアント PC（タッチパネル PC）の制御、

図表―10　活用事例 2

各PC（タッチパネルPC）に閲覧可能な権限を与え各PCは与えられた内容だけを閲覧可能とする、各PC（タッチパネルPC）で加工物を測定したデータをポストPCから与えられたページに入力してポストPCが一元管理する、NC工作機械との通信ソフトとも連携させる。

6.2 ソフトウェア操作指導（eラーニング）

あるCAD/CAMを販売している会社の事例を紹介する（**図表―10**）。

（1） 問題点

1週間のオンサイト教育では顧客が十分使いこなせるまでに至っていないため、時間をかけて教育したとしても教育後の問合わせ件数がなかなか減らない。また、製品プレゼンと操作教育ができる社内人材を育てるのに時間がかかっている。

（2） 解決したい内容

①顧客に対するCAD/CAM操作教育用eラーニング環境を構築する、②社員教育にも活用できるようにしたい、③操作手順テキストのペーパーレス化によるコスト削減を図る。

（3） 解決策

① CAD/CAMの操作説明動画作成

操作説明時にEduNoteを活用してCAD/CAMを操作しながら、必要なときに手書きを入れてわかりやすく説明し、音声とともに説明動画を作成する。PC上の動きをそのままキャプチャーするので、事前ビデオ撮影は不要である。

② 操作手順テキストの電子ブック化

BizeBookにより、既存操作手順テキストとEduNoteにより作成した操作説明動画を電子ブック化する。

③ サーバプログラムによる学習講座進捗管理

専用サーバプログラムにより、顧客に合わせた教材提供と学習進捗の管理をする。

●**問合わせ**

創造デザイン

〒194-0212　東京都町田市小山町3643-5
TEL：042-774-2246　URL：http://sozodg.com